

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Appl. No. : 10/801,989  
Applicant(s) : VAN DIJK, Dirk et al.  
Filed : 03/16/2004  
TC/A.U. : 1722  
Examiner : To Be Assigned  
Title : Reinforced Profile

Confirmation No. 2508

Docket No. : 044186.001  
Customer No. : 25461

Mail Stop MISSING PARTS  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

**LETTER WITH PROVISIONAL TRANSLATION UNDER 37 CFR §1.78(a)**

On March 31, 2003, U.S. Provisional Patent Application No. 60/459,167 was filed with the U.S. Patent and Trademark Office in a language other than English, i.e., in Dutch. Applicants now submit a certified copy of Netherlands Application No. 1022946 and a Verified English-language translation of same. Netherlands Application No. 1022946 corresponds to the U.S. Provisional Patent Application No. 60/459,167. This translation is being filed within sixteen (16) months from the filing date of the provisional application, i.e., before July 31, 2004. This is in accordance with 37 CFR §1.78(a).

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: Robert G. Weilacher, Reg. No. 20,531

Dated: June 23, 2004  
Suite 3100, Promenade II  
1230 Peachtree Street, N.E.  
Atlanta, Georgia 30309-3592  
Ph: (404) 815-3593  
Fax: (404) 685-6893

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

**Bureau voor de Industriële Eigendom**



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 17 maart 2003 onder nummer 1022946,  
ten name van:  
**TECH-WOOD INTERNATIONAL LTD.**  
te ST.Peter Port ,Guernsey,Groot-Brittannië  
een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:  
"Gewapend profiel",  
en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 1 april 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke.

Mw. D.L.M. Brouwer

U I T T R E K S E L

Werkwijze voor het in een extrusieproces ver-  
vaardigen van een samengesteld constructie-element, waar-  
bij een composietmateriaal door een extrusiematrijs wordt  
gedrukt, welk composietmateriaal een matrix omvat van  
5 thermoplastische kunststof en daarin opgenomen houtdeel-  
tjes of houtvervangende deeltjes in een gehalte van in de  
orde-grootte van 50 gew.% of meer, waarbij tevens door de  
extrusiematrijs wordt doorgevoerd een of meer langwerpige  
toevoeg-elementen die in innige aangrijping worden  
10 gebracht met het composietmateriaal, waarna het samenge-  
stelde element in een matrijs gekalibreerd en gekoeld  
wordt.

Nr. NLP168896A

Gewapend profiel.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van gewapende profielen, zoals liggers.

5 De uitvinding heeft in het bijzonder betrekking op dergelijke profielen voor gebruik op in het zicht liggende plaatsen.

10 Gewapende profielen zijn alom bekend, bijvoorbeeld in de vorm van gewapend-betonnen liggers. Zij worden daar geplaatst waar de krachten afkomstig van bovenliggende constructies, bijvoorbeeld daken, moeten worden opgenomen en overgedragen aan benedenliggende constructies, zoals kolommen. Zij dienen als alternatief voor stalen liggers.

15 Een nadeel van dergelijke liggers of profielen is dat op plaatsen waar zij in het zicht liggen een afscherming of bekleding moet worden aangebracht, wanneer de betreffende ruimte niet een opslag- of produktiehal is.

Een doel van de uitvinding is hierin verbetering te brengen, door een alternatief daarvoor te brengen.

20 Een verder doel van de uitvinding is een profiel en een proces voor vervaardiging daarvan te verschaffen, dat een aantrekkelijk alternatief vormt voor bestaande krachtoverdragende profielen in constructies van velerlei aard, groot danwel klein.

Een verder doel van de uitvinding is een samengesteld profiel te verschaffen waarin elementen opgenomen zijn die een aanvullende functie vervullen ten opzichte van het hoofdmateriaal van het profiel.

5 Vanuit een aspect verschaft de uitvinding een  
werkwijze voor het in een pushtrusieproces vervaardigen  
van een samengesteld constructie-element, waarbij een  
composietmateriaal door een extrusiematrijs wordt gedrukt,  
welk composietmateriaal een matrix omvat van thermoplas-  
10 tische kunststof en daarin opgenomen houtdeeltjes of hout  
vervangende deeltjes in een gehalte van in de orde-grootte  
van 50 gew.% of meer, waarbij tevens door de  
extrusiematrijs wordt doorgevoerd een of meer langwerpige  
toevoeg-elementen die in innige aangrijping worden  
15 gebracht met het composietmateriaal, waarna het samenges-  
telde element in een matrijs gekalibreerd en gekoeld  
wordt.

Met een dergelijk gecombineerd proces met extru-  
sie en daaropvolgende koeling in de matrijs, dat ook  
20 bekend staat als pushtrusie wordt een profiel verkregen  
dat een houtachtig voorkomen heeft, en daardoor geschikt  
voor plaatsing in het zicht, waarin de langwerpige, toege-  
voegde elementen een extra functie kunnen verschaffen aan  
het profiel. Hierbij valt in het bijzonder, doch niet  
25 exclusief, te denken aan wapeningselementen. Bovendien  
kan het profiel, ondanks zijn sterkte, spijkerbaar zijn,  
waardoor vele constructieve mogelijkheden, anders niet  
mogelijk bij enerzijds betonnen of stalen elementen en  
anderzijds niet mogelijk bij volledig houten elementen,  
30 bereikbaar worden.

De toegevoegde elementen worden zonder onderbre-  
king van het pushtrusieproces toegevoegd, waarbij  
nauwelijks voorwerk nodig is, zoals wel het geval is bij  
het produceren van gewapend betonnen liggers en der-  
35 gelijke.

De houtdeeltjes in de thermoplastische kunststof  
verhogen de E-modulus van dat materiaal in aanzienlijke

mate (diverse malen hoger, zo'n 4-5 maal hoger dan standaard polyethyleen of polypropreen), waardoor de samenwerking met wapeningselementen wordt bevorderd.

5 De vervaardiging kan op eenvoudige en ruimte-efficiënte wijze plaatsvinden indien de wapeningselementen in aanvoer buigbaar in langsrichting zijn.

10 In een voordelige uitvoering worden de wapeningselementen toegevoerd op een snelheid die ongelijk is aan de snelheid van extrusie van het matrix-materiaal. In het bijzonder indien de toevoersnelheid van de wapeningselementen lager is kan in het constructie-element een voorspanning bewerkstelligd worden, die behouden kan blijven door de verhoogde E-modulus van het composiet-thermoplastisch materiaal. Bij een niet van een dergelijke fractie houtdeeltjes voorzien thermoplastisch materiaal zou de voorspanning als gevolg van kruip/krimp gestaag verdwijnen.

20 In een mogelijke uitvoering wordt gebruik gemaakt van wapeningselementen met een in hoofdzaak ronde doorsnede, zoals gebruikelijk.

In een alternatieve of aanvullende uitvoering wordt gebruik gemaakt van wapeningselementen met een onronde doorsnede, zoals plat of stripvormig.

25 Afhankelijk van het beoogde gebruik kunnen de toevoeg-elementen vervaardigd zijn van metaal, kunststof, natuurlijke vezels, garens of glas/koolstofvezels.

30 In een verdere uitvoering wordt slechts of aanvullend gebruik gemaakt van toevoegelementen omvatten die in langsrichting stijf en/of knik/buigstijf zijn, waarmee de druksterkte van het samengesteld element wordt vergroot. Indien die toevoegelementen profielvormig zijn, in het bijzonder koker- of profielvormig kan de stijfheid tegen buiging in meerdere richtingen worden vergroot.

35 Voor een bijzondere aanblik is het stijve toevoeg-element vervaardigd van hout, waarmee nog beter kan worden afgestemd op de plaats van gebruik.

Voor bevordering van de sterkte en stijfheid van

het composiet kunststof materiaal heeft het de voorkeur dat gebruik wordt gemaakt van houtdeeltjes of hout vervangende deeltjes in vezelvorm. De vezels omvatten bij voorkeur een fractie langere vezels, waarbij die langere  
5 vezels in hoofdzaak gericht zijn in extrusierichting. Hierdoor wordt de buig- en treksterkte vergroot en de aanblik van houtmateriaal versterkt.

De thermoplastische kunststof is bij voorkeur een poly-olefine, zoals polyetheen, polypropreen of polycarbonaat, of een PVC.  
10

De E-modulus van het composiet materiaal (matrix) wordt verder vergroot indien het gehalte aan houtdeeltjes of houtvervangende deeltjes meer dan ongeveer 70 gew.% is.

15 Bij voorkeur worden de toevoeg-elementen geheel omgeven door het composietmateriaal, zodat de samenwerking tussen de samenstellende delen optimaal kan zijn.

Het samengestelde constructie-element kan de vorm hebben van een I-profiel, H-profiel of ander profiel  
20 omvattend een lijf en daarvan afstaande benen of armen.

Alternatief kan het samengestelde constructie-element de vorm hebben van een kokerprofiel.

De uitvinding zal worden toegelicht aan de hand van een in de bijgevoegde tekeningen weergegeven voor-  
25 beelduitvoering. Getoond wordt in:

figuur 1 een schematische weergave van een opstelling van een installatie voor het uitvoeren van een eerste uitvoering en een werkwijze volgens de uitvinding;

figuur 2 een schematische weergave van een  
30 opstelling voor het uitvoeren van een tweede mogelijke uitvoering van een werkwijze volgens de uitvinding;

figuur 3 een schematische weergave van een opstelling voor het uitvoeren van een derde mogelijke uitvoering van een werkwijze volgens de uitvinding;

35 de figuren 4A-4G enige doorsneden van mogelijke profielen vervaardigd met een werkwijze volgens de uitvinding;



figuur 5 een perspectief op het profiel van figuur 4A.

De opstelling weergegeven in figuur 1 omvat een installatie 1 die omvat een pushtruder 2 met toevoer 16, welke via tussenflens 3 overgaat in extrusiematrijs 4. In de extrusiematrijs 4 is opgenomen een vezeloriënteerder. Benedenstrooms extrusiematrijs 4, direct aansluitend, is een vorm/kalibreereenheid 5 geplaatst, waarin ook koelvoorzieningen zijn opgenomen. De vorm/kalibreereenheid 5 omvat een voor-vorm-matrijs 5a, waarin het profiel in hoofdzaak vormgegeven wordt, en een koel/kalibreermatrijs 5c, waarin de vorm verder vastgelegd wordt. Benedenstrooms van de vorm/kalibreereenheid 5 is een nakoeleenheid 6 opgesteld, waarin eventueel een verder koel/kalibreermatrijs 5b kan zijn opgesteld, aan het bovenstroomse eind daarvan. Verder is een trekband 7 opgesteld, en benedenstrooms daarvan bevindt zich een zaageenheid 8. Benedenstrooms daarvan is een afwerptafel 9 opgesteld, van waaraf op lengte afgesneden elementen 30 in zijwaartse richting H afgegeven kunnen worden aan een container 10, voor afvoerend transport en opslag.

Naast de pushtruder 2 is een aantal spoelen 11 opgesteld, waarop wapeningskabels 20 gewikkeld zijn. De spoelen 11 kunnen aangedreven worden met niet weergegeven middelen, om de kabels 20 af te geven in de richting B. In de voor-vormmatrijs 5a zijn doorgangen 12 voor de kabels 20 aangebracht, welke doorgangen 12 kabels 20 doorleiden naar de doorgang in de matrijs 5b voor de massa die afkomstig is van de pushtruder 2.

In de pushtruder 2 wordt via toevoer 16 een composiet van een thermoplastische kunststof, in het bijzonder polypropreen, gemengd met een houtvezelcomponent, in een gehalte van 50 gew.% of meer, in het bijzonder 70 gew.% of meer gemengd. De fractie houtdeeltjes kan op voordelige wijze opgebouwd zijn uit een deel kleine vezels, in het bijzonder van 0,2-2 mm en een fractie grootte, langwerpige deeltjes, zoals vezels, met een lengte van

een bereik van 2-6 mm. Dergelijke vezels zijn onderwerp van de Internationale octrooiaanvraag PCT/NL/95/00153, de inhoud waarvan hier als inbegrepen moet worden beschouwd.

Na enige menging en onder transport in de richting A, bijvoorbeeld met een schroeftransporteur (niet weergegeven), doorgang door de flens 3, komt de aldus enig vermengde massa, onder druk in de extrusiematrijs 4, waar met behulp van oriëntatiemiddelen de lange vezels in procesrichting/extrusierichting georiënteerd worden. De georiënteerde massa komt aan in de matrijs 5a, alwaar via de doorgang 12 de kabels 20 worden bijgevoegd, op posities in dwarsdoorsnede die wenselijk zijn voor de latere wapeningsfunctie.

De geëxtrudeerde massa met daarin ingevoerde wapeningskabels 20 treedt onder druk in de koel/kalibreermatrijs 5b, alwaar deze gecombineerde massa onder koeling verder in de gewenste vorm gehouden en gehard wordt, met de kabels op de gewenste plaats. Het gevormde profiel treedt uit in de richting C en komt in de nakoeleenheid 6, eventueel eerst doorgaand door nakoel/kalibreermatrijs 5c. Met behulp van de trekbank 7 worden ongewenste langsdrukspanningen in het gevormde profiel in de eenheid 6 tegengegaan.

Na koeling/kalibratie, wanneer het samengestelde profiel hard is in de juiste vorm, wordt dit verder getransporteerd met behulp van trekbank 7, om ter plaatse van zaagstation 8 op de juiste lengte doorgesneden te worden. Daarna volgt, zoals eerder aangegeven, een verzamelen in een container 10.

Op deze wijze kunnen profielen 30, op de gewenste lengte, vervaardigd worden met een profieldoorsnede zoals bijvoorbeeld weergegeven in figuur 4A. Aldaar is een I-profiel 30 getoond, met een bovenflens 40, een lijf 41 en een benedenflens 42. In de bovenflens 40 en de benedenflens 42 zijn wapeningsdraden of -kabels 20 opgenomen. De wapeningskabels 20 kunnen bedoeld zijn voor het verschaffen van een trekwapening, of voor het verschaffen van een

drukwapening. Ook kunnen zij in het bijzonder rond zijn, en geprofileerd, of voorzien zijn van uitsteeksels. De kabels 20 kunnen bestaan uit enkele draden, gevlochten draden, of in elkaar gedraaide draden. Het gebruikte  
5 materiaal kan (roestvast) staaldraad of gevlochten staalkabel zijn, of bijvoorbeeld kunststof, bijvoorbeeld kunststof garen, met een hoge treksterkte en een lage rek. Ook kunnen composiëtmaterialen gebruikt worden, bijvoorbeeld gevlochten koolstofvezels of glasvezels in kunststof  
10 matrix. Ook kunnen natuurlijke garens of gevlochten vezels zoals hennep, sisal, etcetera, gebruikt worden.

Zoals in figuur 4B en 4C weergegeven is kan men ook in plaats van meerdere kabels 20 kiezen voor een andere vorm van wapening, in het bijzonder in een drukzone  
15 van het te vervaardigen profiel. In de figuren 4B en 4C is een trapeziumvormig kokerprofiel 31, 32 weergegeven, met een omlopende wand, met in het onderste deel wapeningskabels 20, en in het bovendeel respectievelijk een gebogen stalen wapeningsstrip 22 (31) en twee wapeningsstrippen of  
20 smalle platen 23 (32).

Voor het toevoeren van de strip 22b, 23 kan op een positie verticaal in lijn met een daarvoor gerealiseerde doorvoer in de extrusiematrijs 4 een toevoerrol bij de pushtuder 2 opgesteld worden, van waaraf de strip  
25 afgerold wordt en aangevoerd wordt naar de extrusiematrijs. In het geval van het gebogen stripprofiel 22b kan daartussen geplaatst worden een omvormeenheid, voor het van een platte (zoals gewikkeld) vorm (22a) overbrengen van de strip naar de gebogen vorm volgens 22b. Het mate-  
30 riaal voor de strip 22b, 23 kan zijn staal/metaal, of bijvoorbeeld kunststof zoals glas- of koolstof gewapende kunststof profielen.

In figuur 3 is een voorbeeld van een dergelijke opstelling weergegeven, in dit geval zonder toevoer van  
35 kabels 20, waarbij de strip gewikkeld is over rol 14, en afgegeven wordt in platte vorm in de richting F als strip 22a, vervolgens via omvormer 15 omgezet wordt tot een

gebogen strip 22b, die door de extrusiematrijs 4 heen gevoerd wordt, en via de matrijzen 5a,b in de richting C uittreedt. De pushtruder 2 is nu dwars-zijwaarts geplaatst, om materiaal af te geven in de richting D, via  
 5 flens 3, tot in de extrusiematrijs 4, voorzien van in richting C gerichte oriëntatiemiddelen, zoals genoemd. Het samengestelde materiaal, met voornoemde strip 22b, treedt uit in de richting C. Daarna volgt het proces zoals beschreven in verband met figuur 1.

10 In figuur 2 is een opstelling weergegeven waarin via drukbank 13 een min of meer stijf profiel 21 bijvoorbeeld van hout, toegevoerd wordt in de richting E, naar en onder druk van de drukbank 13 tot in de extrusiematrijs 4. De extrusiematrijs 4 wordt van opzij in de richting D  
 15 gevoed met een stroom composietmassa, thermoplastische kunststof/houtdeeltjes of iets dergelijks, zoals hiervoor omschreven, welke stroom over 90° wordt omgebogen en georiënteerd wordt. Eventueel worden vanaf spoelen 11 kabels 20 toegevoerd in richting B, via gaten 12 in de  
 20 koel/kalibreermatrijskop 5b. Het geheel wordt onder druk afgegeven in de richting C, aan een nakoeleenheid zoals voornoemd. Het profiel 21 wordt bij voorkeur op een plaats afgegeven waarin het terecht komt in een drukzone van het te vervaardigen profiel. Het profiel 21 kan van hout zijn,  
 25 van staal/aluminium, of bijvoorbeeld van glas of koolstof gewapende kunststof.

Voorbeelden van samengestelde profielen vervaardigd met dergelijke stijve profielen zijn weergegeven in de figuren 4F en figuur 4G.

30 De I-ligger 35 van figuur 4F omvat een bovenflens 49, een lijf 50 en een benedenflens 51. In de benedenflens 51 zijn wapeningskabels 20 opgenomen, en in de bovenflens 49 twee wapeningskabels 20, en daartussen een in hoofdzaak omgekeerd U-vormig profiel 24 van staal.

35 Het kokerprofiel 36 weergegeven in figuur 4G bezit in de onderwand wapeningskabels 20, is in de zijwanden 52 vrij van wapening, en is de bovenwand gevormd met

een verdieping, waarin een houten plank 21 is opgenomen, die met ankers 60 verankerd is in het hout/kunststof composietmateriaal dat de wanden bepaald. De ankers 60 kunnen van tevoren in het houtmateriaal 21'' zijn aan-  
5 gebracht, eventueel zelfs op onderlinge tussenafstanden.

Opgemerkt wordt dat in plaats van (of in aanvul-  
ling op) ankers voor versterkte verbinding tussen  
hout/kunststof composietmateriaal en de plank- of strip-  
vormige toevoegelementen, al dan niet stijf, het strip-  
10 materiaal voorzien kan zijn van een geprofileerd op-  
pervlak, bijvoorbeeld in de vorm van gefreesde verdiepin-  
gen, en/of voorzien kan zijn van gaten. Deze gaten worden  
gevuld met het composietmateriaal. De gaten kunnen conisch  
zijn, hetgeen voordelig is in het geval dat de strip of de  
15 plank aan de buitenzijde van het te maken profiel gelegen  
zal zijn, waarbij de coniciteit zodanig is dat het gat aan  
het buitenoppervlak van het profiel het ruimst is.

De in hoofdzaak in lijn met de afgifte in de  
richting C vanuit de matrijskop 5 gerichte toevoer van  
20 langwerpige elementen zoals 21 en 22a, b, die in het  
bijzonder drukstijf/knikstijf kunnen zijn, maakt het  
mogelijk om langwerpige elementen van willekeurige door-  
snedevorm te combineren met het composietmateriaal af-  
komstig uit de pushtruder 2. De onder een hoek plaatsing  
25 ten opzichte van de richting C van de pushtruder 2 vormt  
hierbij geen bezwaar.

Voorbeelden van mogelijke samengestelde profie-  
len die daaruit kunnen resulteren zijn weergegeven in de  
figuren 4D en 4E. In figuur 4D is wederom een I-profiel 23  
30 weergegeven, met een bovenflens 44, lijf 45 en beneden-  
flens 46. In de benedenflens 46 zijn wapeningskabels 20  
opgenomen en in de bovenflens 44 aan weerszijden wape-  
ningskabels 20 en daartussen een houten plank 21. In  
figuur 4E is een omgekeerd T-profiel 34 weergegeven, met  
35 een lijf 47 en een benedenflens 48, waarin wapeningskabels  
20 zijn opgenomen. De bovenrand van het lijf 47 is voor-  
zien van korte uitstekende zijflenzen, daaromheen grijpt

een overeenkomstig gevormd, in hoofdzaak U-vormig of houten profiel 21'.

De draden 20 kunnen in verband met bevordering van de oprolbaarheid een geringe diameter hebben, bijvoorbeeld 1 tot 2 mm.

Begrepen zal worden dat men een ruime keus heeft in het selecteren van geschikte langwerpige elementen voor opname in het composiet kunststof/houtvezelmateriaal. Dit is afhankelijk van de functie die men het te maken profiel wil laten uitvoeren (bijvoorbeeld de functie van een latei). Onafhankelijk daarvan zal het uiterlijk van het vervaardigde profiel een houtachtig uiterlijk kunnen bieden. Het profiel is overschilderbaar en spijkerbaar.

In het geval van trekwapeningselementen kan men de wapeningselementen, in dit geval bijvoorbeeld kabels 20, afgegeven door de gaten 20 op een snelheid die kleiner is dan de snelheid van doorvoer van het composiet kunststof/houtdeeltjesmateriaal. Door de grote stijfheid van composietmateriaal in de uitstroom C wordt dan een bepaalde voorspanning gerealiseerd. Het thermoplastische composietmateriaal is stijf genoeg om die voorspanning te behouden, althans in hoofdzaak.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het in een pushproces vervaardigen van een samengesteld constructie-element, waarbij een composietmateriaal door een extrusiematrijs wordt gedrukt, welk composietmateriaal een matrix omvat van  
5 thermoplastische kunststof en daarin opgenomen houtdeeltjes of houtvervangende deeltjes in een gehalte van in de orde-grootte van 50 gew.% of meer, waarbij tevens door de extrusiematrijs wordt doorgevoerd een of meer langwerpige  
10 toevoeg-elementen die in innige aangrijping worden gebracht met het composietmateriaal, waarna het samengestelde element in een matrijs gekalibreerd en gekoeld wordt.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij de toevoeg-elementen wapeningselementen vormen.

15 3. Werkwijze volgens conclusie 2, waarbij de wapeningselementen in aanvoer buigbaar in langsrichting zijn.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, waarbij de wapeningselementen toegevoerd worden op een snelheid die  
20 ongelijk is aan de snelheid van extrusie van het matrixmateriaal, bij voorkeur lager.

5. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, waarbij gebruik gemaakt wordt van wapeningselementen met een in hoofdzaak ronde doorsnede.

25 6. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, waarbij gebruik gemaakt wordt van wapeningselementen met een onronde doorsnede, in het bijzonder plat of stripvormig.

7. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de toevoeg-elementen vervaardigd zijn  
30 van metaal/staal.

8. Werkwijze volgens een der conclusies 1-6, waarbij de toevoeg-elementen vervaardigd zijn van

kunststof.

5 9. Werkwijze volgens een der conclusies 1-6, waarbij de toevoeg-elementen vervaardigd zijn van kunststof, natuurlijke vezels, zoals sisal of hennep, garens of uit kunststmatige vezels zoals van glas of koolstof.

10 10. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de toevoeg-elementen een of meer toevoegelementen omvatten die in langsrichting stijf en/of knik/buigstijf zijn, waarbij de genoemde toevoegelementen profielvormig, in het bijzonder koker- of profielvormig zijn.

11. Werkwijze volgens conclusie 9 of 10, waarbij het stijve toevoeg-element vervaardigd is van hout.

15 12. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij gebruik wordt gemaakt van houtdeeltjes of houtvervangende deeltjes in vezelvorm.

20 13. Werkwijze volgens conclusie 12, waarbij de vezels een fractie langere vezels omvatten, waarbij die langere vezels in hoofdzaak gericht zijn in extrusierichting.

25 14. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de thermoplastische kunststof een poly-olefine, zoals polyetheen, polypropeen of polycarbonaat is.

15. Werkwijze volgens conclusie 14, waarbij de thermoplastische kunststof een PVC is.

30 16. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het gehalte aan houtdeeltjes of houtvervangende deeltjes meer dan ongeveer 50 gew.%, bij voorkeur meer dan ongeveer 70 gew.% is.

17. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de toevoeg-elementen geheel omgeven worden door het composietmateriaal.

35 18. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het constructie-element de vorm heeft van een I-profiel, H-profiel of ander profiel omvattend



een lijf en daarvan afstaande benen of armen.

19. Werkwijze volgens een der conclusies 1-17, waarbij het constructie-element de vorm heeft van een kokerprofiel.

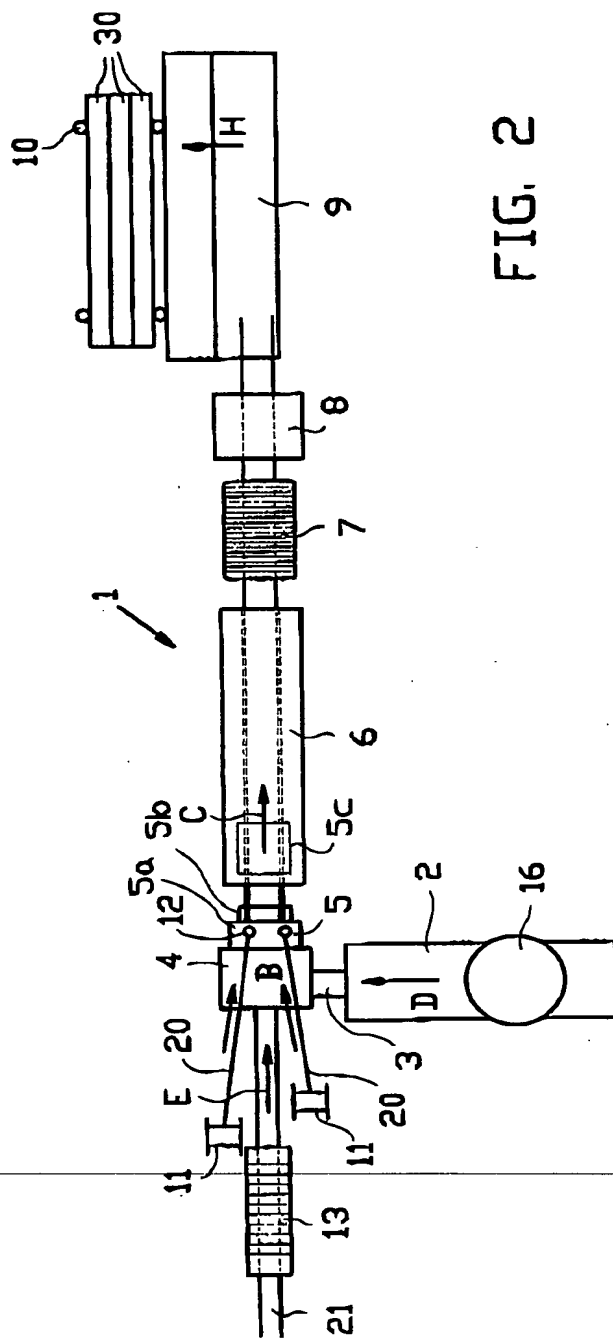
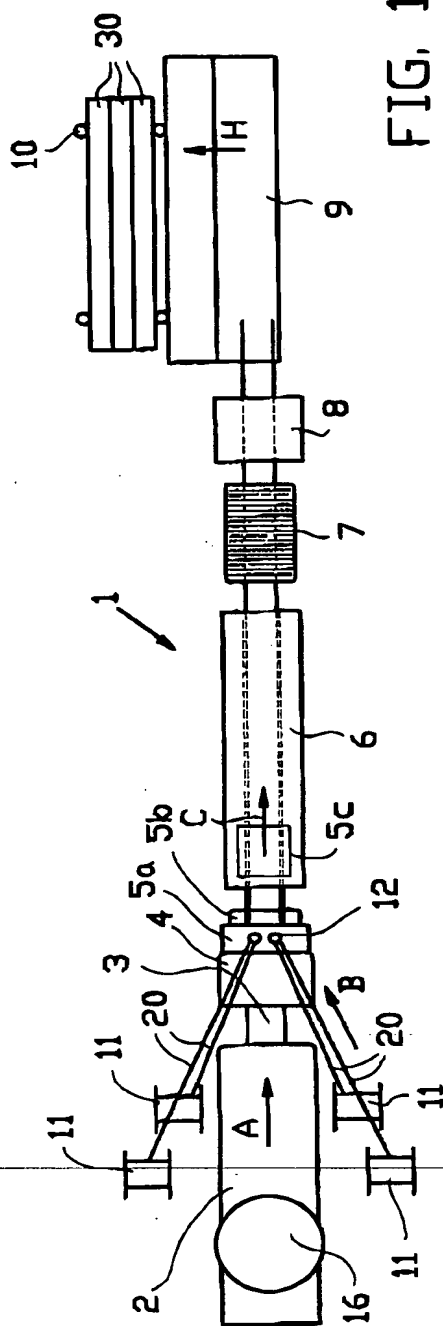
5. 20. Werkwijze omvattend een of meer van de in de bijgevoegde beschrijving omschreven en/of in de bijgevoegde tekeningen getoonde kenmerkende stappen.

10 21. Langwerpig constructie-element opgebouwd uit een composiet-materiaal van een thermoplastische kunststof en een massa van in de orde van grootte van 50 gew.% of meer houtdeeltjes of houtvervangende deeltjes, alsmede ingebedde langwapeningselementen.

15 22. Constructie-element voorzien van een of meer van de in de bijgevoegde beschrijving omschreven en/of in de bijgevoegde tekeningen getoonde kenmerkende maatregelen.

-O-O-O-O-O-O-O-O-

AF/MB



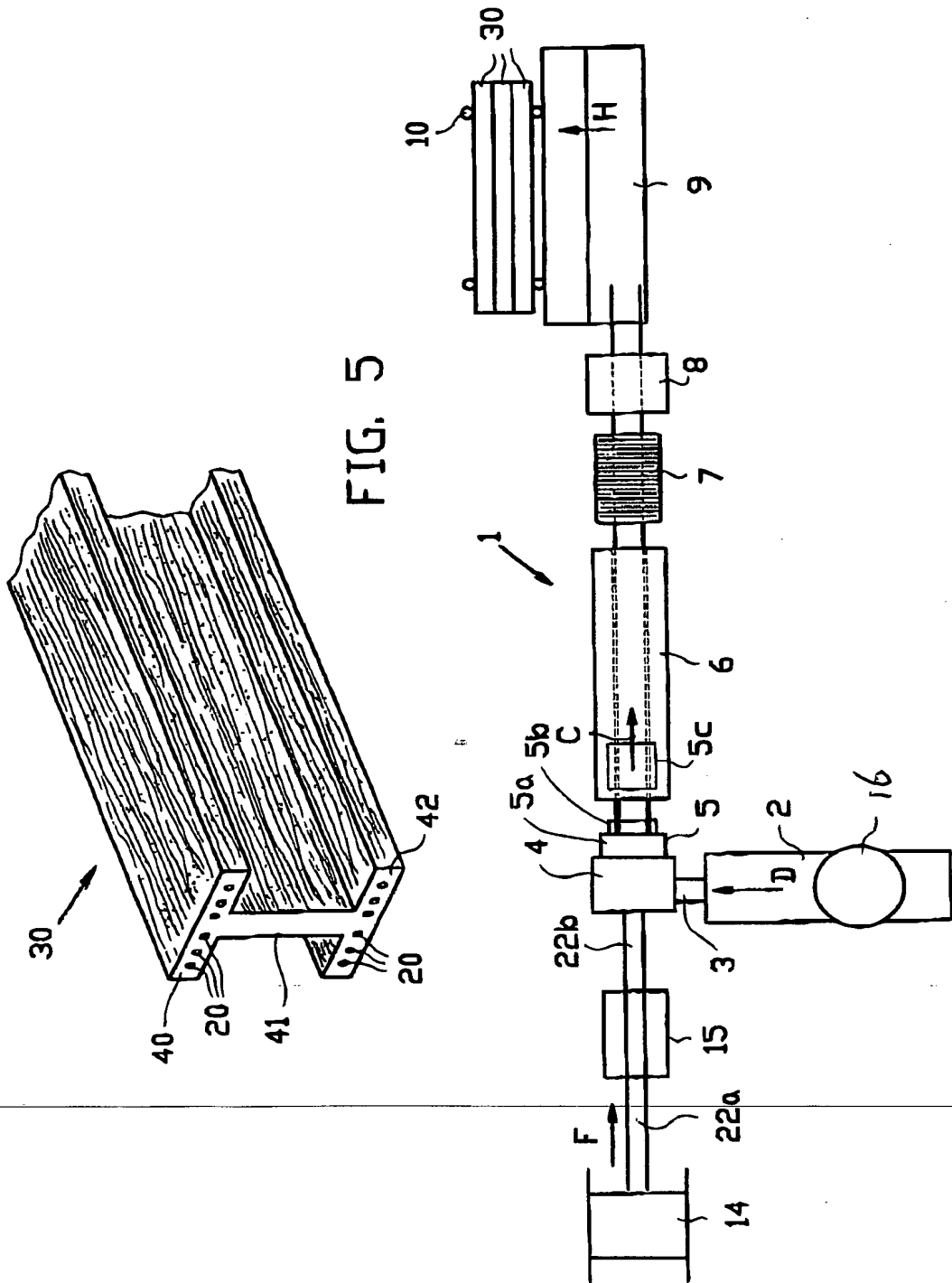


FIG. 5

FIG. 3

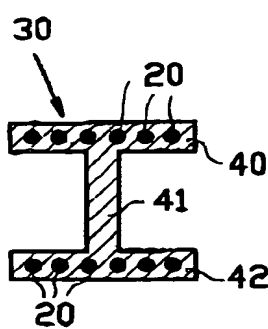


FIG. 4A

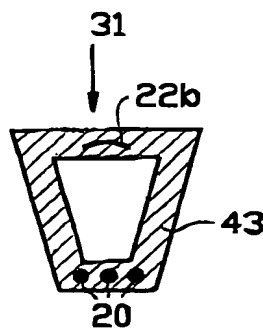


FIG. 4B

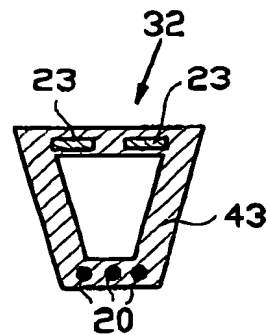


FIG. 4C

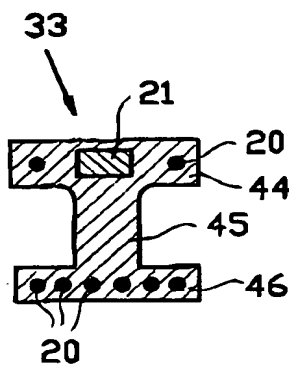


FIG. 4D

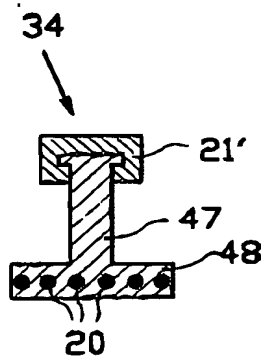


FIG. 4E

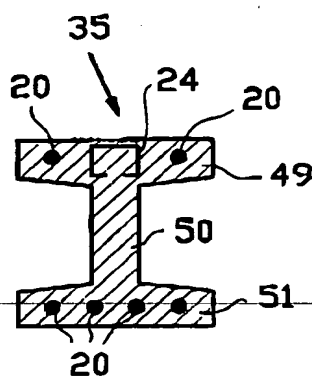


FIG. 4F

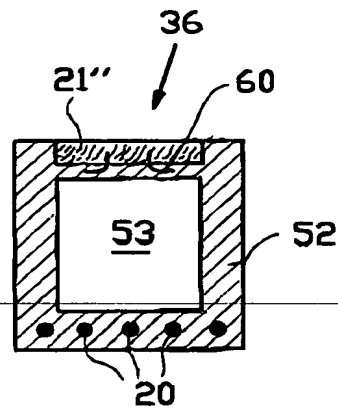
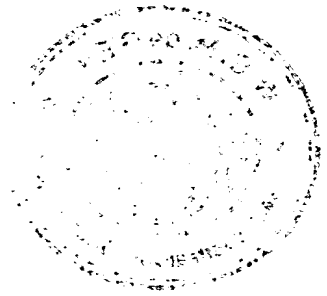


FIG. 4G



# DECLARATION

-----

I, Ms W.G.M. de Gier, translator of the English language, sworn by the District Court of The Hague, electing domicile at the office of Vriesendorp & Gaade, Dr. Kuiperstraat 6, The Hague, do herewith solemnly and sincerely certify that I am conversant with the English and Dutch languages and that the following, to the best of my knowledge and belief, is a true and faithful translation of the certified document attached.

Coevorden,

12 April 2004,

Ms W.G.M. de Gier

Sworn Translator

*su vernaast*

TRANSLATION

KINGDOM OF THE NETHERLANDS  
INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

It is herewith declared that in the Netherlands, on 17 March 2003, a patent application was filed under number 1022946, in the name of

**TECH-WOOD INTERNATIONAL LTD.**

in ST. Peter Port, Guernsey, Great Britain

for:

"Reinforced profile",

and that the documents attached hereto correspond to the documents as originally filed.

Rijswijk, 1 April 2004

On behalf of the Managing Director of the Industrial Property Office,

(was signed)

Mrs D.L.M. Brouwer



## Abstract

Method for in an extrusion process manufacturing a compound construction element, wherein a composite material is pressed through an extrusion die, which composite material comprises a matrix of thermoplastic synthetic material including wood particles or wood substituting particles in a content  
5 in the order of 50 % by weight or more, wherein also one or more elongated additional elements are passed through the extrusion die, which additional elements are brought into tight engagement with the composite material, after which the compound element is calibrated and cooled in a die.

(octrooi\171712\1022946\abs AF/NG 93)

## Reinforced profile

The invention relates to a method for manufacturing reinforced profiles, such as beams.

5 The invention particularly relates to such profiles for use at locations where they are visible and can be seen.

Reinforced profiles are widely known, for instance in the form of reinforced concrete beams. They are placed at locations where the forces from structures that are situated above them, for instance roofs, have to be absorbed and transferred to structures that are situated below them, such as  
10 columns. They serve as an alternative to steel beams.

A drawback of such beams or profiles is that at locations where they can be seen, a covering or cladding has to be arranged when the said space is not a  
15 storage or production facility.

It is an object of the invention to improve on this, by offering an alternative.

It is a further object of the invention to provide a profile and a method of  
20 manufacture thereof that is an attractive alternative to existing force transferring profiles in structures of various nature, large or small.

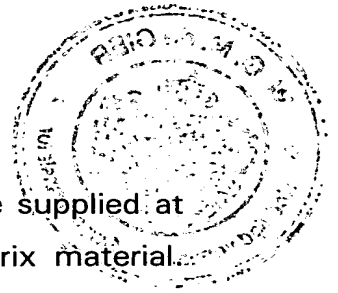
A further object of the invention is to provide a compound profile wherein elements are included that fulfil an additional function with respect to the  
25 main material of the profile.

From one aspect the invention provides a method for manufacturing a com-





- pound construction element in a pushtrusion process, wherein a composite material is pressed through an extrusion die, which composite material comprises a matrix of thermoplastic synthetic material including wood particles or wood substituting -particles in a content in the order of 50 % by weight or more, wherein also one or more elongated additional elements are passed through the extrusion die, which additional elements are brought into tight engagement with the composite material, after which the compound element is calibrated and cooled in a die.
- 10 In such a combined process including extrusion and subsequent cooling in the die, which is also known as pushtrusion, a profile is obtained that has a wood-like appearance, and thus is suitable for placing in locations where it is visible, wherein the elongated, additional elements may provide an extra function to the profile. This for instance particularly, but not exclusively, regards reinforcement elements. Moreover the profile, despite its strength
- 15 may be nailable, as a result of which many structural or construction possibilities become feasible, which would not have been possible on the one hand in case of concrete or steel elements and on the other hand in case of fully wooden elements.
- 20 The additional elements are added without interruption of the pushtrusion process, wherein hardly any preparational work is necessary, as would be the case when producing reinforced concrete beams and the like.
- 25 The wood particles in the thermoplastic synthetic material increase the E-modulus of said material considerably (various times higher, approximately 4-5 times higher than standard polyethylene or polypropene), as a result of which the interaction with reinforcement elements is enhanced.
- 30 The manufacturing process may take place in a simple a space-efficient manner when the reinforcement elements, when supplied, are bendable in longitudinal direction.



In an advantageous embodiment the reinforcement elements are supplied at a speed that is unequal to the speed of extrusion of the matrix material.

Particularly when the supply speed of the reinforcement elements is lower, a pre-stress can be realised in the construction element, which stress can be maintained due to the increased E-modulus of the composite thermoplastic material. A thermoplastic material that has not been provided with such a fraction of wood particles would steadily lose the pre-stress as a result of creep/shrinkage.

10

In a possible embodiment use is made of reinforcement elements having a substantially round cross-section, as is customary.

In an alternative or additional embodiment use is made of reinforcement elements having a non-round, such as flat or strip-shaped cross-section.

15

Depending on the intended use, the additional elements may be made of metal, synthetic material, natural fibres, yarns or glass/carbon fibres.

In a further embodiment use is made merely or additionally of additional elements which, in longitudinal direction, are rigid and/or buckle/bend rigid, in which way the compression strength of the compound element is increased. When the additional elements are profile-shaped, particularly tubular or profile-shaped, the rigidity against bending can be increased in several directions.

20

For a desirable appearance the rigid additional element is made of wood, in which way it is better adapted to the location of use.

For enhancing the strength and rigidity of the composite synthetic material it is preferred that wood particles or wood substituting particles in fibre form are used. The fibres preferably comprise a fraction longer fibres, wherein said

25

30

longer fibres are substantially oriented in extrusion direction. As a result the bending and tensile strength is increased and the appearance of wood material is enhanced.

- 5 The thermoplastic synthetic material preferably is a polyolefin, such as polyethene, polypropene or polycarbonate or a PVC.

10 The E-modulus of the composite material (matrix) is further increased when the content of wood particles or wood substituting particles is more than approximately 70 % by weight.

15 Preferably the additional elements are entirely enveloped by the composite material, so that the cooperation between the compound parts can be optimal.

The compound construction element may have the shape of an I-profile, H-profile or another profile comprising a body and legs or arms that are protruding therefrom.

20 Alternatively the compound construction element may have the shape of a tubular profile.

The invention will be elucidated on the basis of an exemplary embodiment shown in the attached drawings, in which:

25 Figure 1 shows a schematic view of a set-up of an installation for carrying out a first embodiment and a method according to the invention;

30 Figure 2 shows a schematic view of a set-up for carrying out a second possible embodiment of a method according to the invention;

Figure 3 shows a schematic view of a set-up for carrying out a third possible

embodiment of a method according to the invention;

Figures 4A-4G show some cross-sections of possible profiles manufactured using a method according to the invention;

5

Figure 5 shows a perspective view of the profile of figure 4A.

The set-up shown in figure 1 comprises an installation 1 comprising a pushtruder 2 having a feed 16, which via intermediate flange 3 merges into  
 10 extrusion die 4. A fibre-orientating device is incorporated in the extrusion die 4. Downstream of the extrusion die 4, immediately contiguous to it, a shape/calibrating unit 5 is placed, wherein cooling facilities have also been incorporated. The shape/calibrating unit 5 comprises a pre-shaping die 5a, in which the profile is substantially shaped, and a cooling/calibrating die 5c, in  
 15 which the shape is further established. Downstream of the shape/calibrating unit 5 a post-cooling unit 6 is positioned, in which optionally a further cooling/calibrating die 5b may be positioned, at the upstream end thereof. Furthermore a draw table 7 is positioned, and downstream thereof there is a sawing unit 8. Downstream thereof a discharge table 9 is positioned, from  
 20 where cut to length elements 30 can be discharged in sideward direction H to a container 10 for discharging transport and storage.

Adjacent to the pushtruder 2 a number of reels 11 are positioned, on which reinforcement cables 20 are wound. The reels 11 may be driven by means  
 25 that are not shown, to discharge the cables 20 in the direction B. In the pre-shaping die 5a passages 12 for the cables 20 have been arranged, which passages 12 guide cables 20 through to the passage in the die 5b for the mass from the pushtruder 2.

30 In the pushtruder 2, via feed 16, a composite of a thermoplastic synthetic material, particularly polypropene, mixed with a wood fibre component, in a content of 50 % by weight or more, in particular 70 % by weight or more, is

mixed. The fraction of wood particles may advantageously be built up from a part of small fibres, particularly of 0.2-2 mm and a fraction of large elongated particles, such as fibres having a length in the range of 2-6 mm. Such fibres are the subject matter of International patent application PCT/NL95/00153, the contents of which are relied on and incorporated herein by reference.

After some mixing and during transport in the direction A, for instance using a screw conveyor (not shown), passage through the flange 3, the mass thus mixed to some extent, arrives under pressure in the extrusion die 4, where by means of the orientation means the long fibres are oriented in process/extrusion direction. The oriented mass arrives in the die 5a, where via the passage 12 the cables 20 are added at positions in transverse cross-section that are desirable for the subsequent reinforcement function.

The extruded mass with the reinforcement cables 20 introduced into it enters the cooling/calibrating die 5b under pressure, where the combined mass while being cooled is kept in the desired shape and is solidified, with the cables at the desired place. The shaped profile exits in the direction C and then arrives in the post-cooling unit 6, optionally first passing through post-cooling/calibrating die 5c. By means of draw table 7 unwanted longitudinal tensions in the shaped profile are counteracted in the unit 6.

After cooling/calibrating, when the compound profile is solid in the correct shape, it is transported further by means of draw table 7, in order to be cut through at the right length at the location of sawing station 8. As already indicated before, the collection in a container 10 then follows.

In this way profiles 30, can be manufactured at the desired length having a profile cross-section such as for instance indicated in figure 4A. This figure shows an I-profile 30, having an upper flange 40, a web 41 and a lower flange 42. In the upper flange 40 and the lower flange 42 reinforcement wires or reinforcement cables 20 have been included. The reinforcement

cables 20 may be intended for providing a tensile reinforcement, or for providing a compressive reinforcement. They may be round in particular, and profiled, or provided with protrusions. The cables 20 may consist of some wires, twined wires, or wires that have been twisted into each other. The material used may be (stainless) steel wire or twined steel cable, or for instance synthetic material, for instance synthetic yarn, having a high tensile strength and a low strain. Composite material may also be used, for instance twined carbon fibres or glass fibres in a synthetic matrix. Natural yarns or twined fibres such as hemp, sisal, etcetera, may also be used.

10

As shown in figure 4B and 4C, instead of several cables 20 another form of reinforcement can be opted for, particularly in a pressure zone of the profile to be manufactured. In the figures 4B and 4C a trapezium-shaped tubular profile 31, 32 is shown, having a circumferential wall, having reinforcement cables 20 in the lower part, and in the upper part a bent steel reinforcement strip 22 (31) and two reinforcement strips or narrow plates 23 (32), respectively.

15

For supplying the strip 22b, 23 a supply roll can be positioned near the pushtruder 2 in a position vertically in line with a passage created to that end in the extrusion die 4, from which roll the strip is unwound and supplied to the extrusion die. In case of the bent strip profile 22b a transformation unit can be placed in between, for converting a flat (such as wound) shape (22a) of the strip to the bent shape according to 22b. The material for the strip 22b, 23 may be steel/metal, or for instance synthetic material such as glass or carbon reinforced synthetic profiles.

20

25

In figure 3 an example of such a set-up is shown, in this case without supply of cables 20, wherein the strip is wound over roll 14, and is discharged in flat shape in the direction F as strip 22a, is subsequently converted via transformer 15 into a bent strip 22b, which is passed through the extrusion die 4, and via the dies 5a,b exits in the direction C. The pushtruder 2 is now

30

placed transverse sideward, for discharging material in the direction D, via flange 3, into the extrusion die 4, provided with orientation means oriented in the direction C, as stated. The compound material, including the said strip 22b, exits in direction C. Then the process as described in connection with figure 1 follows.

In figure 2 a set-up is shown in which via pressure bench 13 a more or less rigid profile 21 for instance of wood, is supplied in the direction E, to the extrusion die 4 while under pressure of the pressure bench 13. The extrusion die 4 is fed from the side in the direction D with a flow of composite mass, thermoplastic synthetic material/wood particles or the like, as described above, which flow is turned through 90° and is oriented. Optionally cables 20 are supplied from reels 11 in direction B, via holes 12 in the cooling/calibrating die head 5b. The whole is discharged under pressure in the direction C, to a post-cooling unit as mentioned above. The profile 21 is preferably discharged at a location where it ends up in a pressure zone of the profile to be manufactured. The profile 21 may be made of wood, of steel/aluminium, or for instance of glass or carbon reinforced synthetic material.

Examples of compound profiles manufactured with such rigid profiles are shown in figures 4F and 4G.

The I-girder/beam 35 of figure 4F comprises an upper flange 49, a body 50 and a lower flange 51. In the lower flange 51 reinforcement cables 20 have been included, and in the upper flange 49 two reinforcement cables 20, and in between a substantially inverted U-shaped profile 24 made of steel.

The tubular profile 36 shown in figure 4G in its lower wall has reinforcement cables 20, is free from reinforcement in the side walls 52, and the upper wall is formed with a recess, in which a wooden board 21 is incorporated, which is anchored with anchors 60 in the wood/synthetic composite material that



defines the walls. The anchors 60 may be arranged in the wood material 21' beforehand, optionally even be spaced apart from each other.

5 It is observed that for enhanced connection between wood/synthetic composite material and the board or strip-shaped additional elements that may or may not be rigid, instead of (or in addition to) anchors, the strip material may be provided with a profiled/textured surface, for instance in the form of milled recesses, and/or may be provided with holes. Said holes are filled with the composite material. The holes may be conical, which is  
10 advantageous in case the strip or the board will be situated at the outer side of the profile to be made, wherein the conicity is such that the hole is widest at the outer surface of the profile.

Due to the supply being substantially in line with the discharge in the  
15 direction C oriented from the die head 5, of elongated elements such as 21 and 22a,b that may in particular be pressure/buckle rigid, it is possible that elongated elements of any given cross-sectional shape can be combined with the composite material from the pushtruder 2. Placing the pushtruder 2 at an angle to the direction C is no objection here.

20 Examples of possible compound profiles that may result from that are shown in figures 4D and 4E. In figure 4D again an I-profile 23 is shown, having an upper flange 44, body 45 and lower flange 46. In the lower flange 46 reinforcement cables 20 have been included and in the upper flange 44 on  
25 either side reinforcement cables 20 and in between them a wooden board 21. In figure 4E an inverted T-profile 34 is shown, having a body 47 and a lower flange 48, in which reinforcement cables 20 have been included. The upper edge of the body 47 is provided with short protruding side flanges, around which an accordingly shaped, substantially U-shaped or wooden  
30 profile 21' engages.

In connection with facilitating the windability, the wires 20 may have a small



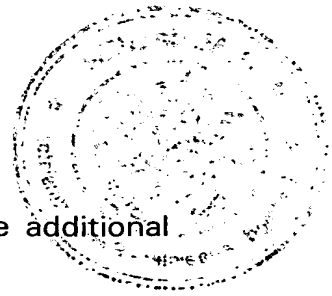
diameter, for instance 1 to 2 mm.

- It will be understood that there is a wide choice in the selection of suitable elongated elements for incorporation in the composite synthetic/wood fibre material. This depends on the function the profile to be made has to fulfil (for instance the function of a lintel). Independent thereof the look of the manufactured profile can be made to look like wood. The profile can be painted over and nailed.
- 10 In case of tensile reinforcement elements, the reinforcement elements, in this case for instance cables 20, may be discharged through the holes 20 at a speed that is lower than the speed of passage of the composite synthetic material/wood particle material. Due to the large rigidity of the composite material in the outflow C a certain pre-stress is then realised. The
- 15 thermoplastic composite material is rigid enough to retain said pre-stress, at least substantially.

(octrooi\171712\1022946\des AF/NG 2834)

## Claims

1. Method for in a pushtrusion process manufacturing a compound construction element, wherein a composite material is pressed through an extrusion die, which composite material comprises a matrix of thermoplastic synthetic material including wood particles or wood substituting- particles in  
5 a content in the order of 50 % by weight or more, wherein also one or more elongated additional elements are passed through the extrusion die, which additional elements are brought into tight engagement with the composite material, after which the compound element is calibrated and cooled in a die.
- 10 2. Method according to claim 1, wherein the additional elements form reinforcement elements,
3. Method according to claim 2, wherein the reinforcement elements when supplied are bendable in longitudinal direction.
- 15 4. Method according to claim 3, wherein the reinforcement elements are supplied at a speed that is unequal to the speed of extrusion of the matrix material, preferably lower.
- 20 5. Method according to claim 3 or 4, wherein use is made of reinforcement elements having a substantially round cross-section.
6. Method according to claim 3 or 4, wherein use is made of reinforcement elements having a non-round, particularly flat or strip-shaped cross-section.
- 25 7. Method according to any one of the preceding claims, wherein the additional elements are made of metal/steel.



8. Method according to any one of the claims 1-6, wherein the additional elements are made of synthetic material.

5 9. Method according to any one of the claims 1-6, wherein the additional elements are made of synthetic material, natural fibres, such as sisal or hemp, yarns or of synthetic fibres such as of glass or carbon.

10 10. Method according to any one of the preceding claims, wherein the additional elements comprise one or more additional elements which, in longitudinal direction, are rigid and/or buckle/bend rigid, wherein the said additional elements are profile-shaped, particularly tubular or profile-shaped.

15 11. Method according to claim 9 or 10, wherein the rigid additional element is made of wood.

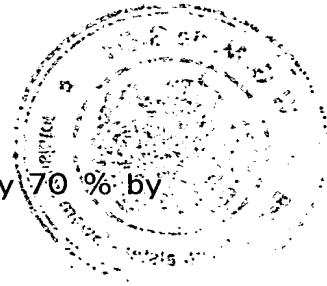
12. Method according to any one of the preceding claims, wherein use is made of wood particles or wood substituting particles in fibre form.

20 13. Method according to claim 12, wherein the fibres comprise a fraction longer fibres, wherein said longer fibres are substantially oriented in extrusion direction.

25 14. Method according to any one of the preceding claims, wherein the thermoplastic synthetic material is a polyolefin, such as polyethene, polypropene or polycarbonate.

30 15. Method according to claim 14, wherein the thermoplastic synthetic material is a PVC.

16. Method according to any one of the preceding claims, wherein the content of wood particles or wood substituting particles is more than



approximately 50% by weight, preferably more than approximately 70 % by weight.

5 17. Method according to any one of the preceding claims, wherein the additional elements are entirely enveloped by the composite material.

10 18. Method according to any one of the preceding claims, wherein the construction element has the shape of an I-profile, H-profile or another profile comprising a body and legs or arms that are protruding therefrom.

19. Method according to any one of the claims 1-17, wherein the construction element has the shape of a tubular profile.

15 20. Method comprising one or more of the characterising steps described in the attached description and/or shown in the attached drawings.

20 21. Elongated construction element built up from a composite material of a thermoplastic synthetic material and a mass in the order of 50 % by weight or more of wood particles or wood substituting particles, as well as embedded longitudinal reinforcement elements.

22. Construction element provided with one or more of the characterising measures described in the attached description and/or shown in the attached drawings.

(octrooi\171712\1022946\cls AF/NG 611)